

**INDUCTION HEATER FOR METAL PLATE**

**Patent number:** JP63128580  
**Publication date:** 1988-06-01  
**Inventor:** IMAI YOSHIAKI; KATAYAMA SEIICHI; SHIGEMATSU  
KENJIRO; OOKA TOSHIYUKI; TATENO MASAO;  
MATSUMOTO IWAO; HIGUCHI MASAMI  
**Applicant:** SUMITOMO METAL IND,; FUJI ELECTRIC CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** H05B6/10  
- **european:**  
**Application number:** JP19860275012 19861118  
**Priority number(s):** JP19860275012 19861118

Abstract not available for JP63128580

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑥

There is no corresponding document.

No. 63-128580

Steel plate 1 is heated by predetermined temperature pattern.



⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-128580

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 05 B 6/10

識別記号

3 8 1

庁内整理番号

6744-3K

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 金属板の誘導加熱装置

⑯ 特 願 昭61-275012

⑰ 出 願 昭61(1986)11月18日

⑱ 発 明 者 今 井 善 紀 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地 住友金属工業株式会社内

⑲ 発 明 者 片 山 誠 一 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地 住友金属工業株式会社内

⑳ 発 明 者 重 松 健 二 郎 和歌山県和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内

㉑ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 青 山 葆 外2名

最終頁に続く

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

金属板の誘導加熱装置

##### 2. 特許請求の範囲

(1)複数のローラにより金属板を搬送するラインにおいて、所定の隣接するローラ間の各スペースに少なくとも1対のリニアインダクタをそれぞれ設け、複数個のリニアインダクタにより搬送される金属板を所定の温度パターンに加熱することを特徴とする金属板の誘導加熱装置。

(2)上記リニアインダクタの内、金属板の上側位置する上部インダクタは、上記ラインの側方に位置し所定方向に移動可能とした該上部インダクタ用の電気設備からの突出部材によりオーバーハングされる特許請求の範囲第1項に記載の金属板の誘導加熱装置。

(3)上記リニアインダクタは、金属板の両側縁または両側縁の内側に近い部位を加熱する補助インダクタを備え、該補助インダクタは、金属板の幅方向に移動可能に、該補助インダクタの電気設

備からの突出部材によりオーバーハングされる特許請求の範囲第1項ないし第2項に記載の金属板の誘導加熱装置。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### 〔産業上の利用分野〕

この発明は、圧延ラインで移送される金属板を加熱するための装置に関し、特に、高速で搬送される金属板あるいは高温を必要とする金属板に対しても加熱することのできる大容量の誘導加熱装置に関する。

###### 〔従来の技術〕

金属板、特に厚板の圧延において、熱間圧延にて所要の形状に加工し、次いで熱処理によって所要の機械的性質を付与していた従来の工程から、近年は、加熱温度や各圧延機毎の圧延温度及び圧下率の精密な制御、更には急速冷却技術との組み合わせにより、ライン上で直接、所要の機械的性質の鋼材を製造したり、あるいは熱処理工程の一部、例えば、焼入、焼戻工程での焼入工程をライン化するなどの改善がなされ、急速な発展を遂げ

ている。

【発明が解決しようとする問題点】

しかし、上記のごとく改善された製造方法においても、圧延途中あるいは圧延終了直後において、圧延による加工発熱による以外に何等の加熱手段が用いられていないため、圧延材料の温度を適正に維持できない場合がある。例えば、低温加熱・低温圧延により比較的薄い鋼板を製造しようとするとき、最終段階の圧延に必要な所要最低温度の維持が出来ないとか、圧延終了直後に急速冷却して靱性を強化したり、あるいは焼入をしたい場合の冷却開始に必要な所要最低温度が維持できないとかである。

そこで、圧延材料を所定の温度に維持するために、ラインの途中に加熱装置を設ける必要があるが、加熱装置としては、鋼板の板厚や昇温温度差及び鋼板の送給速度に比例して大容量が必要となり、通常2万KW程度必要とする。ところが、加熱装置を既存のラインに組み込む場合、鋼板を送給あるいはガイドするローラ間のスペースに設け

第1図は、この発明による加熱装置をラインに組み込んだ1実施例であり、上方から見た平面図を示している。1は、圧延材料である鋼板であり、2は、鋼板1を1方向に搬送するローラーである。3は、鋼板1の湾曲を矯正するためのレベラーであり、このレベラー3の後方に誘導加熱装置4が設置されている。この実施例では、誘導加熱装置4の加熱部は、図で示すように、連続したローラー間の各スペースに設けられた7組のリニアインダクタA、ないしA'と、更に最後部のリニアインダクタA'の後に設けた補助インダクタBとからなっている。C、ないしC'は、それぞれインダクタA、ないしA'、Bの電源部である。後述するように、各電源部C、ないしC'は、これに対応するインダクタA、ないしA'、Hとともにレール5上にて図中左方向へ移動可能となっている。Z、ないしZ'は、それぞれラインに必要な付帯設備である。以下、この誘導加熱装置4部を詳細に説明する。

第2図は、リニアインダクタAを鋼板1の搬送

ることになるが、この隣接するローラ間の間隔は、鋼板の重量等により湾曲しないよう1mm程度となるように設計されている。従って、ここに設置する加熱装置の寸法を制約し、比較的寸法の小さい、それ故、最大でも3000KW程度の小容量の加熱装置しか設置できないといった問題があった。

【問題点を解決するための手段】

この発明の誘導加熱装置は、複数のローラにより金属板を搬送するラインにおいて、所定の隣接するローラ間の各スペースに少なくとも1対のリニアインダクタをそれぞれ設け、複数のリニアインダクタにより搬送される金属板を所定の温度パターンに加熱することを特徴とする。

【作用】

上記構成によれば、隣接するローラー間の各スペースにそれぞれ1対のリニアインダクタを設け、これらの複数のリニアインダクタを適宜組み合わせさせて運転することにより、等価的に大容量の加熱装置を得るようにしている。

【実施例】

方向から見た断面を示している。

21は、電源部Cからライン上に水平方向に突設された支持棒であり、22は、支持棒21の補強アームである。23は、リニアインダクタAの上部リニアインダクタA'を支持するための棒体であり、この棒体23は、支持棒21上に設けられた油圧シリンダ24、25から下方に伸びるシリンダ軸24a、25aによって上下動可能に支持される。26、27は、鋼板1の両側縁に位置し、鋼板1の両側縁との重なりを調節可能にした磁気シールドであり、上部リニアインダクタA'に取り付けられる。28は、リニアインダクタAの下部インダクタA''を上方にて水平に支持する支持台であり、この支持台28は、下方に位置する図示しない油圧シリンダから上方向に伸びるシリンダ軸により上下動可能に支持される。29、30は、鋼板1をはさんで前記磁気シールド26、27に対向して設けられた磁気シールドであり、これらの磁気シールド26、27、29、30により、鋼板1の側縁の異常過熱を防止している。上

部、下部インダクタA', A"に対しては、図示しないフレキシブルの電線を介して電源部Cから給電される。

次に第3図は、補助インダクタBを示している。上述のリニアインダクタAだけでは鋼板1を側縁まで一様に加熱するのが困難なため、この補助インダクタBをリニアインダクタAの最後段に設けて、鋼板1の両側縁あるいはこの側縁に近い部位を加熱することにより、鋼板1の幅方向での加熱温度の均一化を計っている。

41は、図示しない電源部からライン上に水平方向に突設した支持棒であり、42は、支持棒41の補強アームである。43は、補助インダクタBの上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'を支持するための棒体であり、この棒体43は、前記支持棒41に油圧シリンダ44, 45から下方向に伸びるシリンダ軸44a, 45aによって上下動可能に支持される。この棒体43の部分を第4図の断面図とともに説明する。

棒体43の両側縁には、鋼板1の幅方向にガイ

スパーMとN<sub>2</sub>とに電気的に接続され、他方の上部補助インダクタB<sub>2</sub>'は、第5図で示すように、ブスパーMとN<sub>1</sub>とに接続される。このブスパーN<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>は電源部に接続される。このように、中継のブスパーMを設けて補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'を直列接続したのは、給電電流を半分にし電流損失を低減させるためである。上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'は、図示しない駆動モータにより、鋼板1の幅に対応して移動され、52, 53は、このときの微調整用のモータである。尚、上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'の移動時には、図示しないシリンダ及びリンク機構により、上記の両接点50, 51を外方向に押し広げるようになっている。

第3図に戻り、鋼板1を挟み、前記上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'に対向して設けられた下部補助インダクタB<sub>1</sub>", B<sub>2</sub>"は、下方に位置する支持台54により保持されている。この下部補助インダクタB<sub>1</sub>", B<sub>2</sub>"は、支持台54と共に、図示しないシリンダにより昇降可能となっていて、上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'と同様な機構により鋼

板46, 47が設けられ、そしてガイド板46, 47の互いに対向する面にはそれぞれV字型の溝Vが鋼板1の幅方向に形成されている。48は、上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'を支持するための支持アームであり、この支持アーム48の上部には、前記ガイド板46, 47の溝Vに係合する突出部Wが形成されており、溝Vと突出部Wとの係合により、支持アーム48及び上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'を水平方向、即ち、鋼板1の幅方向に揺動可能に保持している。又、前記棒体43の下面中央には、鋼板1の幅方向に絶縁板49が設けられており、一方の側面には幅広のブスパーMが、又、他方の面には幅狭のブスパーN<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>が2本平行に設けられている。このブスパーMとN<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>とに対して、コの字型の断路器の接点50, 51がスプリングX及び絶縁部材Yを介して圧接している。一方の接点51には絶縁板Pが設けられており、この絶縁板Pの介在によりブスパーN<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>間の短絡を防止している。第4図で示した上部補助インダクタB<sub>1</sub>'は、接点50, 51を通してブ

板1の幅方向に移動可能となっている。55, 56は下部補助インダクタB<sub>1</sub>", B<sub>2</sub>"の微調整用のモータである。

次に、上述した誘導加熱装置の運転方法について説明する。

リニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>, 補助インダクタB及び電源部C<sub>1</sub>~C<sub>2</sub>は、第1図中において左方向に移動した状態にて、リニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>の下部リニアインダクタA"及び補助インダクタBの下部補助インダクタB<sub>1</sub>", B<sub>2</sub>"を搬送される鋼板1に対して所定の間隔となるよう、各支持台28, 54を油圧シリンダにより移動させる。又、下部補助インダクタB<sub>1</sub>", B<sub>2</sub>"に対しては、図示しない駆動モータ及び微調整用のモータ55, 56の駆動により、鋼板1の側縁に位置するよう調節する。その後、リニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>, 補助インダクタBを鋼板1の上部に位置するよう、電源部C<sub>1</sub>~C<sub>2</sub>とともにレール5上を右方向に移動させる。次に上部リニアインダクタA'及び上部補助インダクタB<sub>1</sub>', B<sub>2</sub>'を鋼板1に対して所

定の間隔となるよう、各棒体23,43を油圧シリンダ24,25あるいは44,45により移動させる。又、補助インダクタB<sub>1</sub>'、B<sub>2</sub>'を微調整用モータ52,53の駆動により、鋼板1の側縁に位置するよう調節する。

尚、鋼板1はリニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>により所定の温度に加熱されるが、この場合、リニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>のすべてに対して出力制御する必要はなく、例えば、後段のリニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>のみ温度制御の行なえる可変のものを用い、他のリニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>は、鋼板寸法、送り速度、昇温々度等で定めた計画出力のものを用いることができ、これにより、システム構成が簡略化され、温度制御も容易となる。

一基のリニアインダクタAの容量を3000KWとすれば、7基のリニアインダクタA<sub>1</sub>~A<sub>n</sub>により計21000KWの大出力を得ることができる。又、鋼板1の搬送速度が小さい場合のようにそれほど大出力を必要としないときには、容量に応じてリニアインダクタを切り離して運転するこ

とを絶縁するための絶縁物である。63,64は、それぞれ上部リニアインダクタA<sub>1</sub>'、下部リニアインダクタA<sub>2</sub>'のコイル引き出し導体である。65,66は、支持台28とともに下部リニアインダクタA<sub>2</sub>'を昇降させるための油圧シリンダであり、点検時等に下部リニアインダクタA<sub>2</sub>'をローラ面上に移動できるよう、ストロークの長いシリンダが用いられる。

第7図において、71は、上部補助インダクタB<sub>1</sub>'、B<sub>2</sub>'の間隔を変えるための駆動モータであり、72は、下部補助インダクタB<sub>1</sub>'、B<sub>2</sub>'の間隔を変えるための駆動モータである。73,74は、支持台54とともに下部補助インダクタB<sub>1</sub>'、B<sub>2</sub>'を昇降させるための油圧シリンダであり、前記油圧シリンダ65,66と同様、ストロークの長いシリンダが用いられる。

第8図及び第9図は、それぞれ第6図及び第7図における断面図を示している。第9図において、91,92は油圧シリンダであり、この油圧シリンダ91及びリンク機構により、アスパーN<sub>1</sub>,N<sub>2</sub>

とも容易である。

又、リニアインダクタA及び補助インダクタBの上部インダクタをライン側方に位置する電気設備から吊り下げ、かつ、上部リニアインダクタA<sub>1</sub>'、上部補助インダクタB<sub>1</sub>'、B<sub>2</sub>'を電気設備とともに移動可能としたので、下部リニアインダクタA<sub>2</sub>'並びに下部補助インダクタB<sub>1</sub>'、B<sub>2</sub>'の点検、保守が容易となる。

更に、鋼板1の両端縁を加熱する補助インダクタBを設けたので、鋼板1を幅方向に均一加熱することができる。又、補助インダクタBを鋼板1の幅方向に揺動可能としたので、種々の幅の鋼板1に対応して加熱することができる。

第6図及び第7図は、第2図及び第3図のインダクタ部を所定位置に設定する機構の詳細を示している。尚、同一の部分については同一の符号を付して、説明を省略する。

第6図において、61は、棒体23と上部リニアインダクタA<sub>1</sub>'とを絶縁するための絶縁物であり、62は、支持台28と下部リニアインダクタ

及びMに当接している接点50,51を外側方向に押し広げることができる。

#### 【発明の効果】

この発明は、隣接するローラ間の各スペースにそれぞれリニアインダクタを分割するようにして設け、複数のリニアインダクタにより金属板を誘導加熱するようにしたので、出力容量を等価的に大きくすることができ、高速で搬送されるような金属板に対しても所要温度まで容易に加熱することが可能となる。

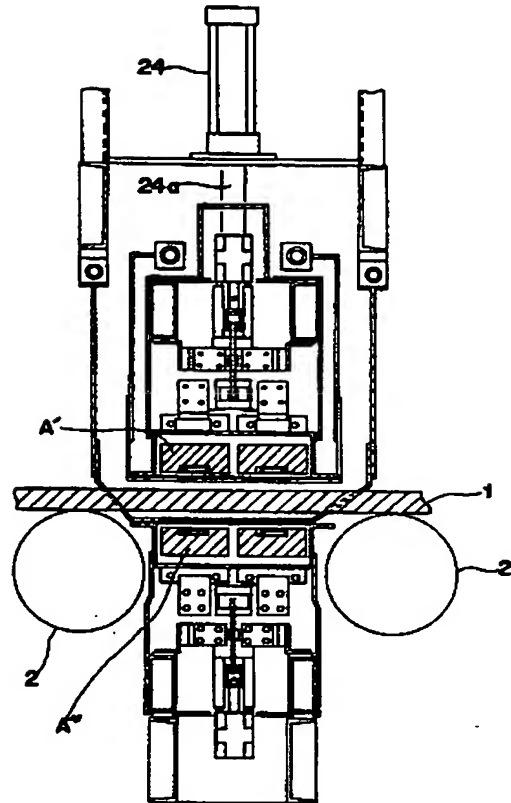
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の誘導加熱装置をラインに適用した1実施例を示す平面図、第2図は、この発明の誘導加熱装置におけるリニアインダクタの1実施例を示す正面図、第3図は、この発明の誘導加熱装置における補助インダクタの1実施例を示す正面図、第4図は、第3図における主要部の拡大断面図、第5図は、補助インダクタのアスパーへの接続を示す図、第6図及び第7図は、第2図及び第3図の詳細構成を示す正面図、第8図及

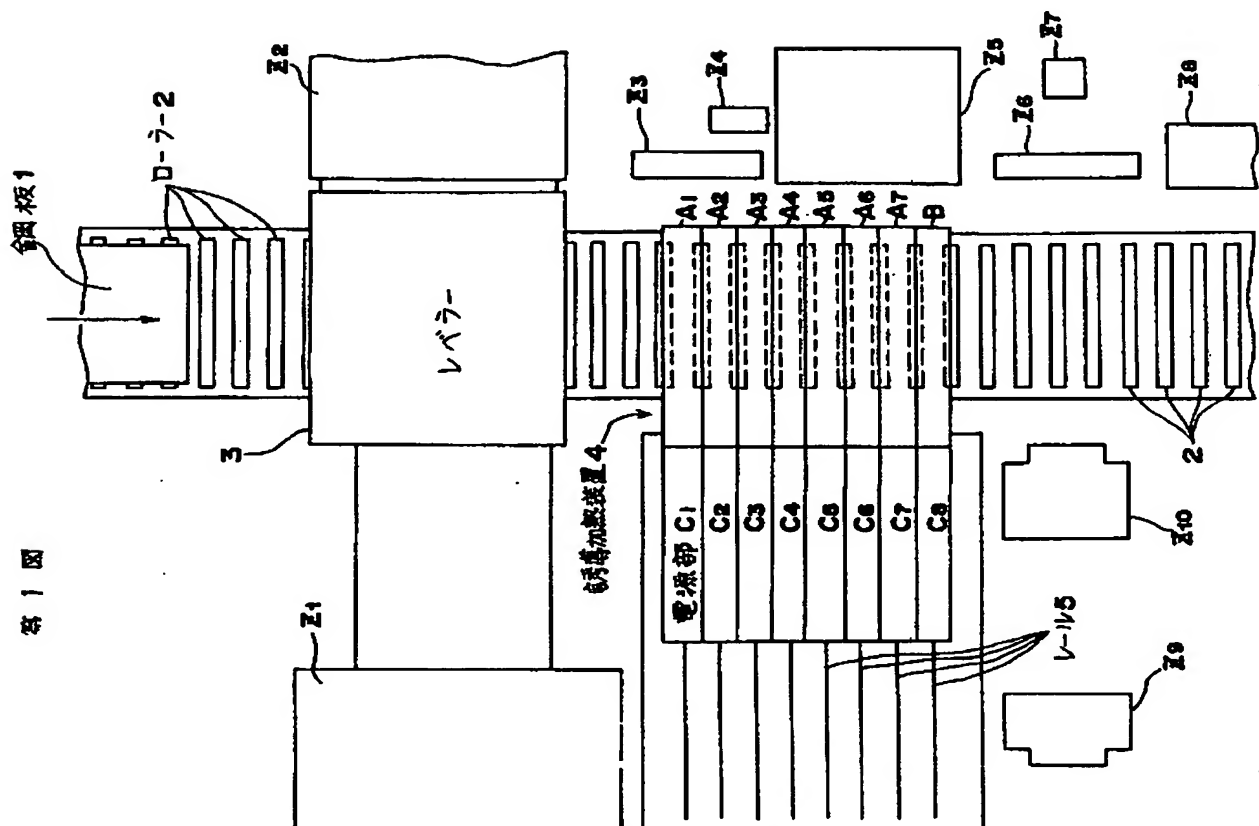
第8図

第9図は、それぞれ第6図及び第7図の断面図である。

1…鋼板、2…ローラー、3…レベラー、4…誘導加熱装置、5…レール、A<sub>1</sub>~A<sub>7</sub>…リニアインダクタ、B…補助インダクタ、C<sub>1</sub>~C<sub>8</sub>…電源部、21,41…支持棒、22,42…補強アーム、23,43…棒体、24,25,44,45…油圧シリンダ、26,27,29,30…磁気シールド、28,54…支持台、46,47…ガイド板、48…支持アーム、49…絶縁板、50,51…接点、52,53,55,56…モータ、M,N<sub>1</sub>,N<sub>2</sub>…ブラスパー、61,62…絶縁物、63,64…コイル引き出し導体、65,66,73,74,91,92…油圧シリンダ、71,72…駆動モータ。



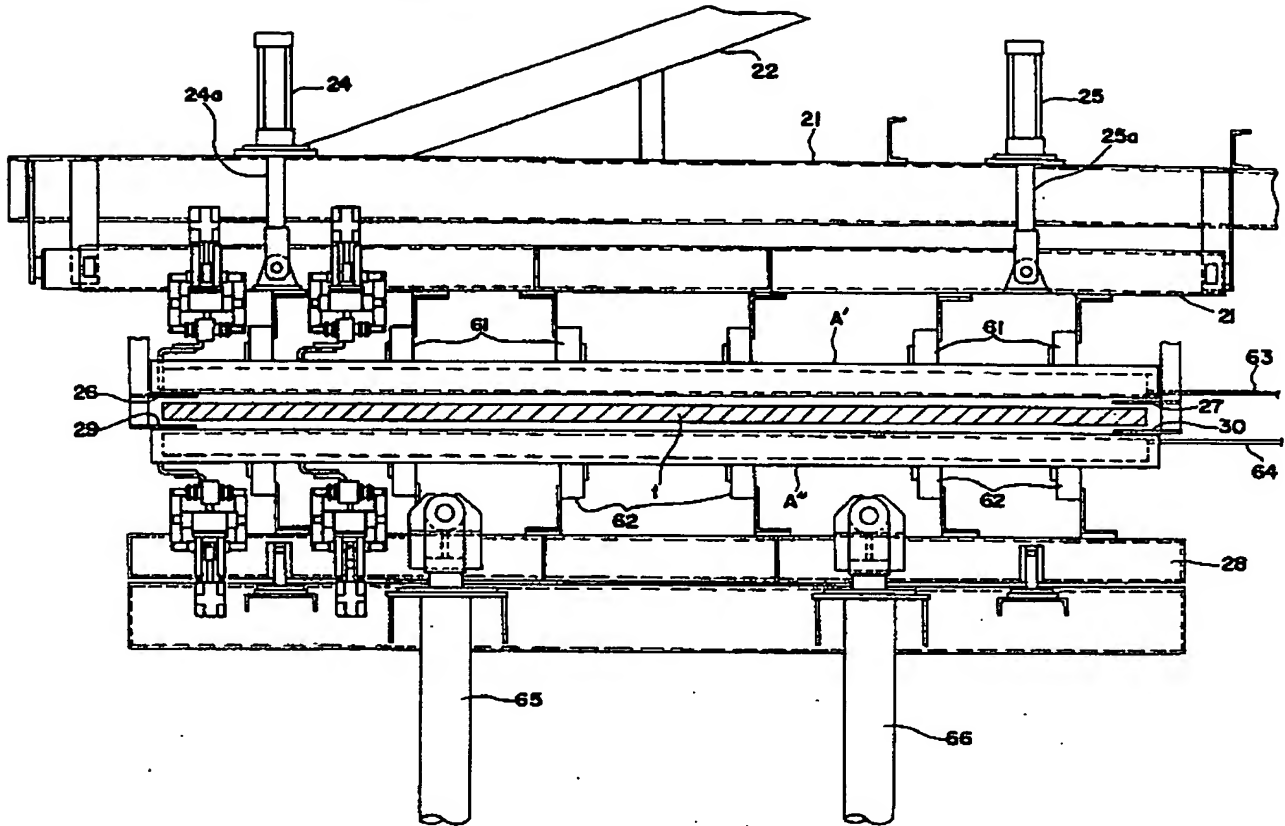
特許出願人 住友金属工業株式会社 外1名  
代理人 弁理士 青山 猛 外2名



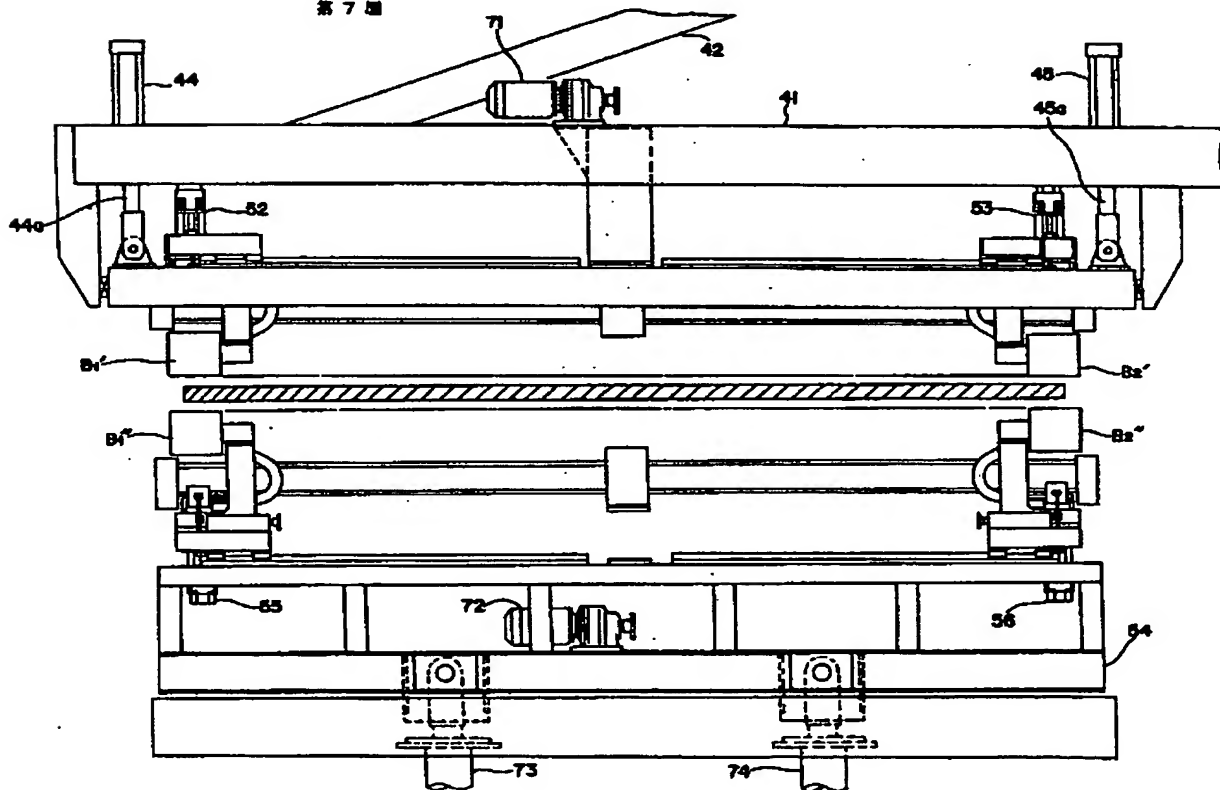




第 6 図



第 7 図



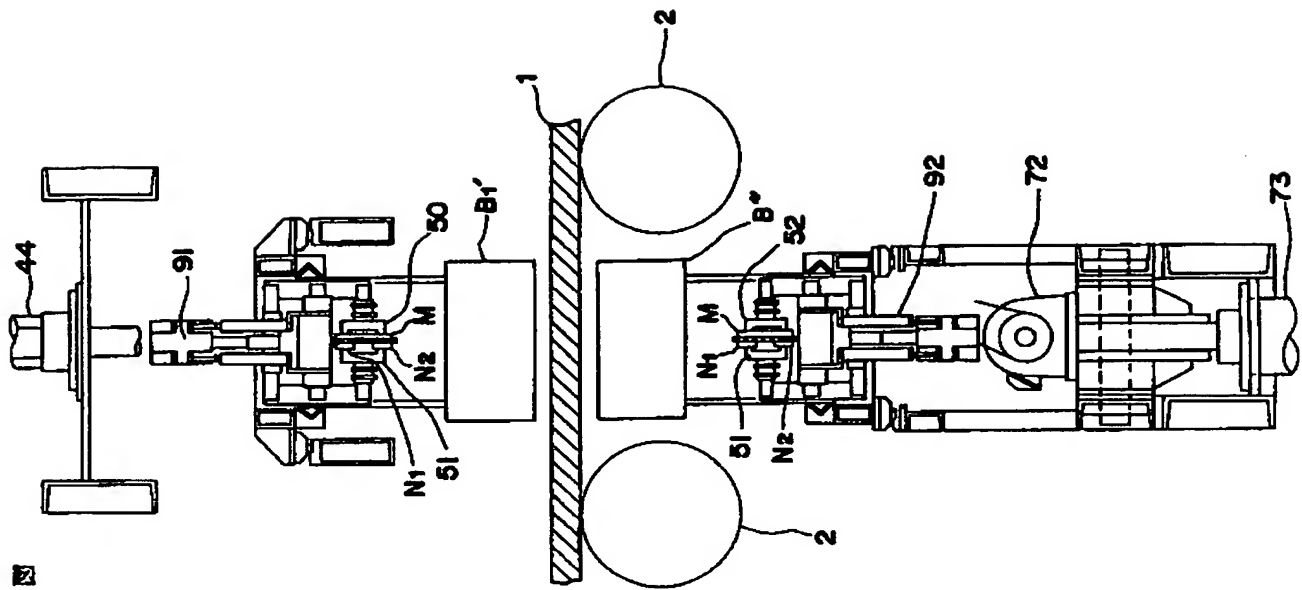


図  
9  
概

第1頁の続き

⑬発明者	大岡	俊之	和歌山県和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内
⑭発明者	楯野	正雄	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
⑮発明者	松本	巖	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
⑯発明者	樋口	政巳	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内